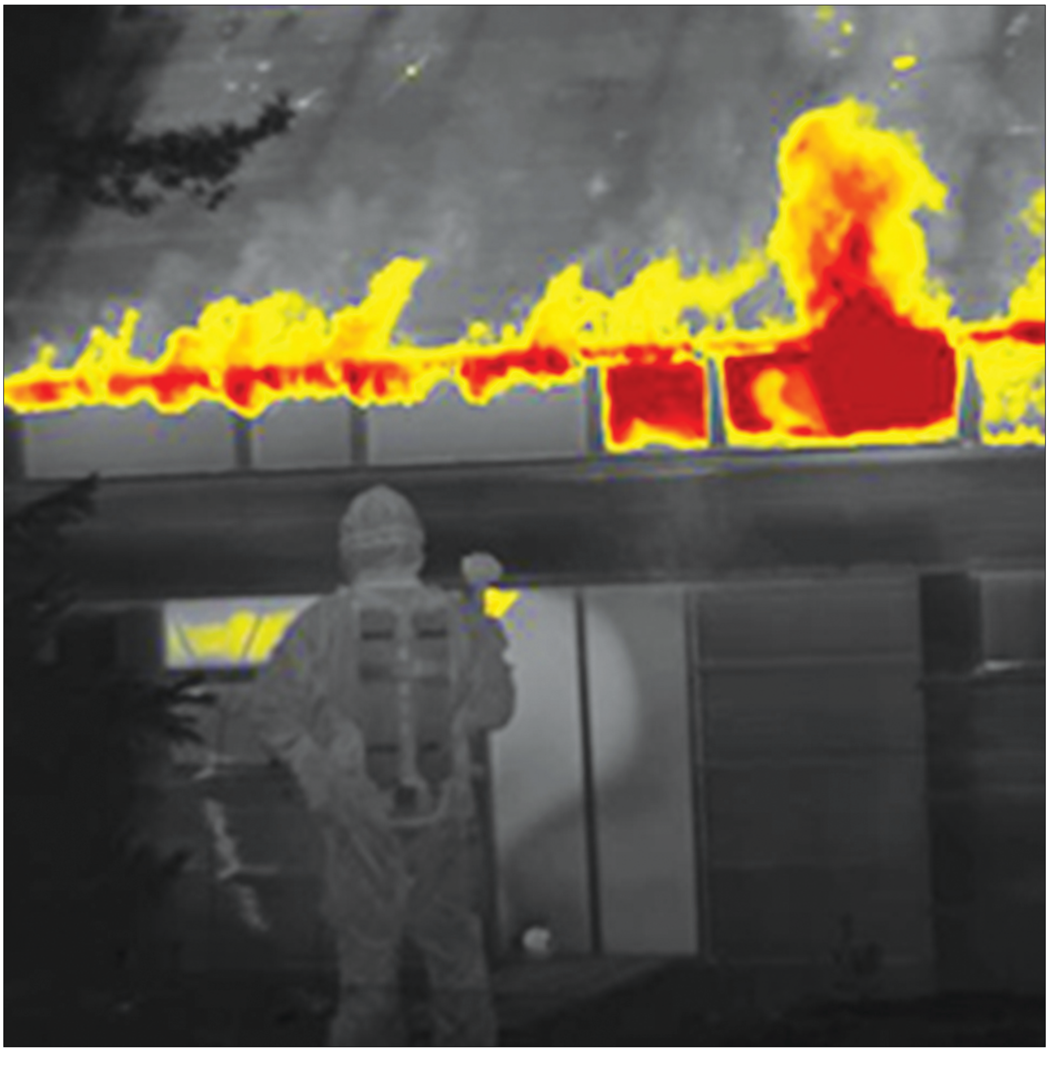
ユーザーマニュアル
FLIR K シリーズ



ユーザーマニュアル
FLIR K シリーズ

目次

1 免責条項 **1**
1.1 免責条項 1
1.2 用途に関する統計情報 1
1.3 用途についての統計情報 1
1.4 米国政府規制 1
1.5 著作権 1
1.6 品質保証 1
1.7 特許権 1
1.8 EULA Terms 1
2 安全情報 **2**
3 ユーザーへの通知 **5**
3.1 ユーザー フォーラム 5
3.2 キャリブレーション 5
3.3 精度 5
3.4 電気廃棄物の処理 5
3.5 トレーニング 5
3.6 文書の更新 5
3.7 このマニュアルについての重要なお知らせ 5
4 ユーザー ヘルプ **6**
4.1 一般 6
4.2 質問を送信する 6
4.3 ダウンロード 6
5 **FLIR K** シリーズ サービスに関する重要な情報 **7**
6 **FLIR K** シリーズとは **8**
7 クイック スタート ガイド **9**
8 部品リスト **10**
8.1 同梱品 10
8.2 付属品およびサービスのリスト 10
9 システム部品 **11**
9.1 カメラ 11
9.1.1 図 11
9.1.2 説明 11
9.2 ラニヤード ストラップ + 巻き取り式ストラップ 12
9.2.1 図 12
9.2.2 説明 12
9.3 首かけストラップ 12
9.3.1 図 12
9.3.2 説明 12
10 画面要素 **13**
10.1 図 13
10.2 説明 13
11 操作 **14**
11.1 バッテリーの取り外し 14
11.1.1 手順 14
11.2 バッテリーの充電 14
11.2.1 一般 14
11.2.2 手順 14
11.3 カメラ モードの選択 15
11.3.1 一般 15
11.3.2 各カメラ モードの説明 15
11.4 画像の保存 18
11.4.1 一般 18
11.4.2 図 18
11.4.3 手順 18

11.5 コンピュータへのカメラの接続 19
11.5.1 一般 19
11.5.2 手順 19
11.6 保存した画像の表示 21
11.6.1 一般 21
11.6.2 手順 21
11.7 設定の変更 (カメラ) 22
11.7.1 一般 22
11.7.2 手順 22
11.8 設定の変更 (FLIR Tools) 23
11.8.1 [一般設定] タブ 23
11.8.2 [ユーザー インターフェース] タブ 24
12 車載充電器 (オプションのアクセサリ) 25
12.1 はじめに 25
12.2 部品と機能 25
12.3 適切な位置の選択 26
12.4 推奨されるケーブル面積およびヒューズ 26
12.5 取り付け手順 26
12.6 カメラの充電 26
12.7 バッテリーの個別充電 27
12.8 技術的なデータ 27
12.9 掃除 27
12.10 顧客サポート 27
13 技術的なデータ 28
14 カメラのクリーニング 29
14.1 カメラの筐体、ケーブルおよびその他のアイテム 29
14.1.1 液体 29
14.1.2 備品 29
14.1.3 手順 29
14.2 赤外線レンズ 29
14.2.1 液体 29
14.2.2 備品 29
14.2.3 手順 29
15 FLIR Systems について 30
15.1 赤外線カメラを超える機能 31
15.2 知識の共有 31
15.3 カスタマー サポート 31
15.4 当社の製造· 開発現場から 32
16 赤外線技術の歴史 33

1 免責条項

1.1 免責条項

FLIR Systems が製造するすべての製品は、FLIR Systems の指示に従い通常の方法で保存、使用、保守が行われることを条件に、素材および製造時の不良に対して、最初の購入の配達日から 1 年間の保証が提供されます。

FLIR Systems が製造する非冷却式携帯型赤外線カメラは、FLIR Systems の指示に従い通常の方法で保存、使用、保守が行われ、かつ、最初の購入から 60 日以内に製品登録することを条件に、素材および製造時の不良に対して、最初の購入の配達日から 2 年間の保証が提供されます。

FLIR Systems が製造する非冷却式携帯型赤外線カメラ用検知器には、FLIR Systems の指示に従い通常の方法で保存、使用、保守が行われ、かつ、最初の購入から 60 日以内に製品登録することを条件に、素材および製造時の不良に対して、最初の購入の配達日から 10 年間の保証が提供されます。

FLIR Systems が製造したものではないが FLIR Systems が最初の購入者に納品したシステムに含まれる製品には、特定のサプライヤーの保証のみが持ち越されます。FLIR Systems はそのような製品に対しては、いかなる責任も負いません。

この保証は最初の購入者のみを対象とし、譲渡できません。また、誤用、不注意、事故または異常な操作で不良が生じた製品には適用されません。消耗品はこの保証から除外されます。

この保証の対象となる製品で不良が発生した場合、更なる損害を防ぐため、その製品を続けて使用してはいけません。購入者はすぐに不良を FLIR Systems に報告するものとします。これを怠ると保証は適用されません。

FLIR Systems は、調査により製品の不良が素材によりまたは製造時に発生したことが証明され、かつ、上記1年の期間内に FLIR Systems に当該製品が返品されたときは、不良製品を自己の自由裁量にて無償で修理または交換するものとします。

FLIR Systems は上記以外の不良については、いかなる責務も法的責任も負いません。

明示または黙示による他の保証は一切提供されません。特に FLIR Systems は、商品性および特定目的への適合性に関する黙示の保証は提供いたしません。

FLIR Systems は、直接、間接、特別、付随的または派生的な損失または損害については、契約、不法行為、その他いかなる法理に基づくものであっても、その責任を負わないものとします。

この保証には、スウェーデンの法律が適用されます。

この保証に起因または関連して生じるすべての紛争、論争または申し立ては、ストックホルム商業会議所仲裁裁判所の規則に従って、仲裁により最終的に解決するものとします。仲裁場所はストックホルムとします。仲裁手続で使用する言語は英語とします。

1.2 用途に関する統計情報

FLIR Systems は、自社のソフトウェアおよびサービスの品質の維持と向上に役立てるために、用途について匿名の統計情報を収集する権限を有します。

1.3 用途についての統計情報

FLIR Camera Monitor サービスで、USB ケーブル経由でコンピュータに接続された FLIR カメラが検出されると、レジストリ エントリ HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\Lsa\-LmCompatibilityLevel が自動的にレベル 2 に変更されます。この変更は、ネットワーク ログオンをサポートするリモート ネットワーク サービスがカメラ デバイスに実装されている場合にのみ行われます。

1.4 米国政府規制

この製品は米国輸出規制の対象となります。ご質問がある場合は、exportquestions@flir.com にお問い合わせください。

1.5 著作権

© 2013, FLIR Systems, Inc. すべての国での無断複製転載を禁じます。ソースコードを含むソフトウェアは、FLIR Systems の書面による事前承諾がない限り、そのいずれの部分も、電子メディア、磁気メディア、光学メディア、手作業などの方式または手段により複製、譲渡、複写、または別の言語もしくはコンピューター言語に翻訳することを禁じます。

FLIR Systems の事前の書面による承諾なく、本書全体またはその一部を、電子メディアまたは機械が読み取りできる形式に複写、コピー印刷、複製、翻訳、または送信することを禁じます。

本書に記載された製品に表示される名称および記号は FLIR Systems および/または関連会社の登録商標または商標です。本書にて参照されるその他の商標、商用名、または社名は識別のみを目的に使用されており、各所有者の所有物です。

1.6 品質保証

これらの製品が開発および製造される品質管理システムは ISO 9001 規格に準拠していることが証明されています。

FLIR Systems は開発続行ポリシーを公約しています。そのため、事前に通知することなく各製品を変更および改良する権利を保持しています。

1.7 特許権

次の 1 つまたは複数の特許または意匠特許が、製品/機能に適用される場合があります。別の出願中の特許または意匠特許が適用される場合もあります。

000279476-0001; 000439161; 000499579-0001; 000653423; 000726344; 000859020; 001106306-0001; 001707738; 001707746; 001707787; 001776519; 001954074; 002021543; 002058180-001; 1144833; 1182246; 1182620; 1285345; 1299699; 1325808; 1336775; 1391114; 1402918; 1404291; 1411581; 1415075; 1421497; 1458284; 1678485; 1732314; 2106017; 2381417; 3006596; 3006597; 466540; 483782; 484155; 4889913; 5177595; 60122153.2; 602004011681.5-08; 6707044; 68657; 7034300; 7110035; 7154093; 7157705; 7237946; 7312822; 7332716; 7336823; 7544944; 7667198; 7809258; 7826736; 8,018,649 B2; 8,153,971; 8212210 B2; 8289372; 8354639 B2; 8384783; D540838; D549758; D579475; D584755; D599,392; D615,113; D664,580; D664,581; D665,004; D665,440; DI6702302-9; DI6903617-9; DI7002221-6; DI7002891-5; DI7002892-3; DI7005799-0; DM/057692; DM/061609; EP 2115696 B1; EP2315433; SE 0700240-5; US 8340414 B2; ZL01823221.3; ZL01823226.4; ZL02331553.9; ZL02331554.7; ZL200480034894.0; ZL200530120994.2; ZL200610088759.5; ZL200630130114.4; ZL200730151141.4; ZL200730339504.7; ZL200820105768.8; ZL200830128581.2; ZL200880105236.4; ZL200880105769.2; ZL200930190061.9; ZL201030176127.1; ZL201030176130.3; ZL201030176157.2; ZL201030595931.3; ZL201130442354.9; ZL201230471744.3; ZL201230620731.8

1.8 EULA Terms

- You have acquired a device (“INFRARED CAMERA”) that includes software licensed by FLIR Systems AB from Microsoft Licensing, GP or its affiliates (“MS”). Those installed software products of MS origin, as well as associated media, printed materials, and “online” or electronic documentation (“SOFTWARE”) are protected by international intellectual property laws and treaties. The SOFTWARE is licensed, not sold. All rights reserved.
- IF YOU DO NOT AGREE TO THIS END USER LICENSE AGREEMENT (“EULA”), DO NOT USE THE DEVICE OR COPY THE SOFTWARE. INSTEAD, PROMPTLY CONTACT FLIR Systems AB FOR INSTRUCTIONS ON RETURN OF THE UNUSED DEVICE(S) FOR A REFUND. **ANY USE OF THE SOFTWARE, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO USE ON THE DEVICE, WILL CONSTITUTE YOUR AGREEMENT TO THIS EULA (OR RATIFICATION OF ANY PREVIOUS CONSENT).**
- **GRANT OF SOFTWARE LICENSE.** This EULA grants you the following license:
  - You may use the SOFTWARE only on the DEVICE.
  - **NOT FAULT TOLERANT.** THE SOFTWARE IS NOT FAULT TOLERANT. FLIR Systems AB HAS INDEPENDENTLY DETERMINED HOW TO USE THE SOFTWARE IN THE DEVICE, AND MS HAS RELIED UPON FLIR Systems AB TO CONDUCT SUFFICIENT TESTING TO DETERMINE THAT THE SOFTWARE IS SUITABLE FOR SUCH USE.
  - **NO WARRANTIES FOR THE SOFTWARE.** THE SOFTWARE is provided “AS IS” and with all faults. THE ENTIRE RISK AS TO SATISFACTORY QUALITY, PERFORMANCE, ACCURACY, AND EFFORT (INCLUDING LACK OF NEGLIGENCE) IS WITH YOU. ALSO, THERE IS NO WARRANTY AGAINST INTERFERENCE WITH YOUR ENJOYMENT OF THE SOFTWARE OR AGAINST INFRINGEMENT. **IF YOU HAVE RECEIVED ANY WARRANTIES REGARDING THE DEVICE OR THE SOFTWARE, THOSE WARRANTIES DO NOT ORIGINATE FROM, AND ARE NOT BINDING ON, MS.**
  - No Liability for Certain Damages. **EXCEPT AS PROHIBITED BY LAW, MS SHALL HAVE NO LIABILITY FOR ANY INDIRECT, SPECIAL, CONSEQUENTIAL OR INCIDENTAL DAMAGES ARISING FROM OR IN CONNECTION WITH THE USE OR PERFORMANCE OF THE SOFTWARE. THIS LIMITATION SHALL APPLY EVEN IF ANY REMEDY FAILS OF ITS ESSENTIAL PURPOSE. IN NO EVENT SHALL MS BE LIABLE FOR ANY AMOUNT IN EXCESS OF U.S. TWO HUNDRED FIFTY DOLLARS (U.S.$250.00).**
  - **Limitations on Reverse Engineering, Decompilation, and Disassembly.** You may not reverse engineer, decompile, or disassemble the SOFTWARE, except and only to the extent that such activity is expressly permitted by applicable law notwithstanding this limitation.
  - **SOFTWARE TRANSFER ALLOWED BUT WITH RESTRICTIONS.** You may permanently transfer rights under this EULA only as part of a permanent sale or transfer of the Device, and only if the recipient agrees to this EULA. If the SOFTWARE is an upgrade, any transfer must also include all prior versions of the SOFTWARE.
  - **EXPORT RESTRICTIONS.** You acknowledge that SOFTWARE is subject to U.S. export jurisdiction. You agree to comply with all applicable international and national laws that apply to the SOFTWARE, including the U.S. Export Administration Regulations, as well as end-user, end-use and destination restrictions issued by U.S. and other governments. For additional information see http://www.microsoft.com/exporting/.

2 安全情報

⚠ 警告

適用対象: 1 つまたは複数のバッテリーを装着したカメラ。

バッテリーを分解したり、改造したりしないでください。バッテリーには安全および保護のための部品が含まれており、それが損傷すると、過熱、爆発または発火の原因になります。

⚠ 警告

適用対象: 1 つまたは複数のバッテリーを装着したカメラ。

バッテリー液が漏れて液体が目に入った場合は、目をこすらないでください。目を水でよくすすぎ、すぐに治療を受けてください。すぐに治療を受けない場合、バッテリー液によって目を損傷することがあります。

⚠ 警告

適用対象: 1 つまたは複数のバッテリーを装着したカメラ。

指定された充電時間に充電が完了しなかった場合は、充電を継続しないでください。バッテリーの充電を続けると、バッテリーが加熱して、爆発や発火のおそれがあり、怪我の原因となることがあります。

⚠ 警告

適用対象: 1 つまたは複数のバッテリーを装着したカメラ。

バッテリーの放電には、正しい装置のみを使用してください。正しい装置を使用しないと、バッテリーの性能の低下や寿命の短縮につながることがあります。また、不適切な電流がバッテリーに流れてしまうこともあり、これによりバッテリーが加熱し、爆発で怪我をする可能性があります。

⚠ 警告

液体を使用される前には、該当する MSDS (製品安全データ シート) と容器に記載されている警告ラベルをお読みください。液体は取り扱いによっては危険な場合があり、怪我の原因となることがあります。

⚠ 注意

レンズ カバーを装着しているかどうかを問わず、赤外線カメラを高エネルギー源 (例えば、レーザー光線を放射する機器や太陽) に向けないでください。カメラの精度に望ましくない影響を与えることがあります。また、カメラの検出素子を損傷することもあります。

⚠ 注意

適用対象: 1 つまたは複数のバッテリーを装着したカメラ。

FLIR Systems 製シガー ライター ソケットにバッテリーを接続するための特別アダプターがないときは、バッテリーを車のシガー ライター ソケットに直接接続しないでください。バッテリーが損傷する可能性があります。

⚠ 注意

適用対象: 1 つまたは複数のバッテリーを装着したカメラ。

バッテリーの陽極と陰極を金属の物体 (ワイヤなど) でつながないでください。バッテリーが損傷する可能性があります。

⚠ 注意

適用対象: 1 つまたは複数のバッテリーを装着したカメラ。

バッテリーを水や塩水に付けたり、バッテリーを濡らさないようにしてください。バッテリーが損傷する可能性があります。

⚠ 注意

適用対象: 1 つまたは複数のバッテリーを装着したカメラ。

バッテリーに穴をあけないでください。バッテリーが損傷する可能性があります。

注意

適用対象: 1 つまたは複数のバッテリーを装着したカメラ。

ハンマーでバッテリーをたたかないでください。バッテリーが損傷する可能性があります。

注意

適用対象: 1 つまたは複数のバッテリーを装着したカメラ。

足でバッテリーを踏んだり蹴ったりしないでください。バッテリーが損傷する可能性があります。

注意

適用対象: 1 つまたは複数のバッテリーを装着したカメラ。

適用対象: 1 つまたは複数のバッテリーを装着したカメラ。

バッテリーを火の中や近くに置いたり、直射日光に当てないでください。バッテリーが高温になると、組み込みの保護機能が作動し、充電が中止されます。また、バッテリーが熱くなると、保護機能が破壊され、バッテリーのさらなる過熱、損傷、発火の原因になります。

注意

適用対象: 1 つまたは複数のバッテリーを装着したカメラ。

バッテリーを火の中に入れたり、熱でバッテリーの温度を上げないでください。バッテリーが損傷したり、怪我の原因となる可能性があります。

注意

適用対象: 1 つまたは複数のバッテリーを装着したカメラ。

バッテリーを火やストーブ、その他の高温になる場所に入れたり、それらの近くに置かないでください。怪我の原因となる可能性があります。

注意

適用対象: 1 つまたは複数のバッテリーを装着したカメラ。

バッテリーに直接はんだ付けしないでください。バッテリーが損傷する可能性があります。

注意

適用対象: 1 つまたは複数のバッテリーを装着したカメラ。

バッテリーの使用中、充電中、または保管中に異常なにおいがしたり、熱くなったり、色が変わったり、形が変わったり、または他の異常な状況が見られたときは、バッテリーを使用しないください。これらの問題が見られた場合は、販売店に相談してください。バッテリーが損傷したり、怪我の原因となる可能性があります。

注意

適用対象: 1 つまたは複数のバッテリーを装着したカメラ。

バッテリーを充電するときは、指定された充電器のみを使用してください。指定の充電器を使用しないと、バッテリーが損傷する可能性があります。

注意

適用対象: 1 つまたは複数のバッテリーを装着したカメラ。

バッテリーを充電できる温度範囲は、ユーザー資料または技術データに別途指定がない限り、±0°C から +45°C です。この範囲外の気温でバッテリーを充電すると、バッテリーが過熱したり故障することがあります。また、バッテリーの性能が低下したり、寿命が縮むことがあります。

注意

適用対象: 1 つまたは複数のバッテリーを装着したカメラ。

バッテリーを放電できる温度範囲は、ユーザー資料または技術データに別途指定がない限り、-15°C から +50°C です。この範囲外の気温でバッテリーを使用すると、バッテリーの性能が低下したり、寿命が縮むことがあります。

⚠ 注意

適用対象: 1 つまたは複数のバッテリーを装着したカメラ。

バッテリーが古くなったときは、処分する前にバッテリーの両極をテープなどで絶縁してください。絶縁しないとバッテリーが損傷し、怪我の原因になることがあります。

⚠ 注意

適用対象: 1 つまたは複数のバッテリーを装着したカメラ。

バッテリーを装着する前に、水分や湿気をバッテリーから取り除いてください。水分や湿気を取り除かないと、バッテリーが損傷する可能性があります。

⚠ 注意

カメラ、ケーブル、その他のアイテムに、溶剤や同様の液体を使用しないでください。バッテリーが損傷し、怪我の原因になることがあります。

⚠ 注意

赤外線レンズは注意してクリーニングしてください。レンズは損傷しやすい反射防止コーティングが施されており、これが損傷すると赤外線レンズも損傷する可能性があります。

⚠ 注意

赤外線レンズをクリーニングし過ぎないようにしてください。これにより、カメラ レンズの反射防止コーティングが損傷することがあります。

注
保護構造グレードは、カメラのすべての開口部が指定のカバー、ハッチ、またはキャップで閉じられている場合にのみ適用されます (これにはデータ ストレージ、バッテリーおよびコネクタ部分などが含まれます)。

⚠ 注意

FLIR K シリーズ カメラを使用する場合でも、標準消化手順を変更しないでください。FLIR K シリーズ カメラは代替技術ではありません。

⚠ 注意

適切なトレーニングを受けていなければ、FLIR K シリーズ カメラを使用しないでください。カメラの操作者が適切なトレーニングを受けていないと、赤外線画像の分析が不正確になり、そのために消火活動中に誤った決定が行われる可能性があります。

このトレーニングの必須項目は以下のとおりです。

- 赤外線カメラの仕組みとその限界
- 画像の解釈方法
- カメラを安全に操作する方法

3 ユーザーへの通知

3.1 ユーザー フォーラム

弊社のユーザー フォーラムでは、赤外線分析を行う世界中のユーザーと意見を交換したり、問題や赤外線ソリューションを共有したりすることができます。フォーラムに参加するには、次のサイトを参照してください。

http://www.infraredtraining.com/community/boards/

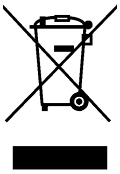
3.2 キャリブレーション

年に一度、カメラをキャリブレーションに出すことをお勧めいたします。カメラの送り先については、お近くの販売店にお問い合わせください。

3.3 精度

正確な結果を得るため、カメラの起動後 5 分以上経過してから温度を測定することをお勧めいたします。

3.4 電気廃棄物の処理



ほとんどの電気製品と同様、この装置は環境にやさしい方法で処理を行う必要があります。また、電気廃棄物に関する既存の規制を順守する必要があります。

詳細については、お近くの FLIR Systems 代理店にお問い合わせください。

3.5 トレーニング

赤外線測定のトレーニング情報については、次のサイトを参照してください。

- http://www.infraredtraining.com
- http://www.irtraining.com
- http://www.irtraining.eu

3.6 文書の更新

取扱説明書は年に数回更新されます。また、製品にとって重要な変更通知も定期的に発行されます。

最新の取扱説明書と通知にアクセスするには、以下のDownloadタブにアクセスしてください。

http://support.flir.com

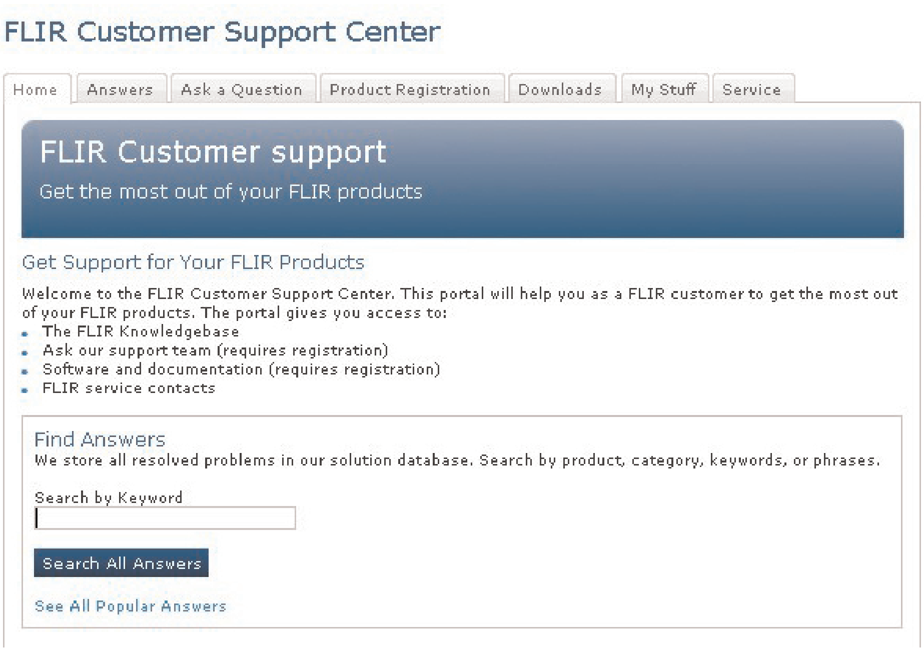
オンライン登録にはほんの数分しかかかりません。ダウンロードエリアでは、他の製品の取扱説明書の最新版や旧バージョンでサポートが終了した製品の取扱説明書も提供されています。

3.7 このマニュアルについての重要なお知らせ

FLIR Systems は、モデル ラインのいくつかのカメラをカバーした汎用マニュアルを発行しています。

従って、マニュアルの記載や説明が、お使いの特定のカメラには当てはまらない場合もありますので、ご注意ください。

4 ユーザー ヘルプ



4.1 一般

カスタマー サポートをお求めの場合は、次のサイトを参照してください。

http://support.flir.com

4.2 質問を送信する

ユーザー ヘルプ チームに質問を送信するには、ユーザー登録が必要になります。オンライン登録は数分で完了します。ナレッジベースで既存の質問と回答などを検索するだけであれば、ユーザー登録は不要です。

質問を送信するときは、次の情報を入手していることを確認してください。

- カメラのモデル名
- カメラの製造番号
- カメラとデバイス間の通信プロトコルまたは方法 (例えば、HDMI、Ethernet、USB、または FireWire)
- デバイス タイプ (PC/Mac/iPhone/iPad/Android デバイスなど)
- FLIR Systems製のプログラムのバージョン
- マニュアルの正式名称、出版番号および改訂番号

4.3 ダウンロード

ユーザー ヘルプ サイトでは、以下のものもダウンロードできます。

- 赤外線カメラ用のファームウェア更新。
- PC/Mac ソフトウェア用のプログラム更新。
- PC/Mac ソフトウェアのフリーウェアおよび評価バージョン。
- 最新版、旧版、およびサポートが終了した製品のユーザー マニュアル。
- 機械製図 (*.dxf および *.pdf フォーマット)。
- CAD データ モデル (*.stp フォーマット)。
- 適用事例。
- 技術データシート。
- 製品カタログ。

5 FLIR K シリーズ サービスに関する重要な情報

- カメラをお送りいただく前に、サービス部門にご連絡ください。多くの問題は電話で解決できます。電話で問題が解決できれば、カメラの送付は不要となります。
- カメラを送る際はクリーニングと汚染除去を十分に行ってください。有害な残留物がカメラに付着した状態でサービス部門にカメラを送らないでください。該当する残留物には、消化用化合物、放射能、生体有害物質、化学的火災の残留物などがありますが、これに限定されません。
- FLIR Systems は、サービス部門に送付される汚染されたカメラの汚染除去にかかる費用全額を請求する権利を保有します。

6 FLIR K シリーズとは

Flir Systems の FLIR K シリーズカメラをお買い上げいただきありがとうございます。

FLIR K シリーズは、極度に厳しい状況下での使用向けに設計された、頑丈で信頼性の高い赤外線カメラシリーズです。グローブ越しでも操作しやすいデザインの直感的なインターフェースを備えています。くっきりと鮮明な画像で煙のなかでも方向を把握し、素早く的確な判断を下すのに役立ちます。

主な特徴:

- 非常にお求めやすい価格により、すべての消防車に赤外線画像カメラを搭載可能。FLIR Systems では、他社よりも多くの赤外線画像カメラを販売しています。生産規模の大きさもあり、FLIR Systems では、非常にお求めやすい価格で FLIR K シリーズを提供することができます。
- 頑丈で高い信頼性。FLIR K シリーズは、厳しい動作条件に対応できるように設計されています。2 m の高さからコンクリートの床面に落下しても耐えられます。また、IP67 に準拠した防水性能を備え、最大 +85°C の気温でも完全に動作します。
- 明瞭で鮮明な赤外線画像。メンテナンス不要の非冷却マイクロボロメーター センサーにより、明瞭で細部まで確認できる 240 × 180 ピクセル (FLIR K40) または最大 320 × 240 ピクセル (FLIR K50) の画像が得られます。赤外線画像は大きくて明るい 4 インチ ディスプレイに表示されるため操作しやすく、迅速で正確な判断が可能です。
- グローブを着けた消防士の手でも容易な操作。直感的に使えるシンプルなユーザー インターフェースにより、本来の職務に集中できます。FLIR K シリーズは、ユニットの上部にある 3 つの大きなボタンと 1 つのトリガーだけで制御できます。グローブを着けた消防士に最適です。
- **FLIR Tools** でシンプルなレポートを生成。赤外線画像は FLIR K シリーズに保存し、そのシーンで何が起こったのかを説明するシンプルなレポートを生成するために後で使用できます。

7 クイック スタート ガイド

すぐにカメラを使い始めるには以下の手順に従ってください。

1. カメラを初めて起動する前に、バッテリーを 4 時間充電するか、青色のバッテリー状態 LED が継続的に点灯するまで充電します。
2. オン/オフ ボタンを押して、カメラの電源を入れます。
3. カメラを対象物に向けます。
4. モード ボタンを押して、適切なカメラ モードを選択します。
5. 保存トリガーを引いて画像を保存します。
6. USB ケーブルを使ってカメラをコンピューターに接続します。
7. 次のいずれかを実行します。

- ドラッグ アンド ドロップ操作を使用して、画像をコンピューターに移動します。

> 注
> ドラッグ アンド ドロップ操作を使用して画像を移動しても、カメラの画像は削除されません。

- FLIR Tools を使用して、画像をコンピューターに移動します。FLIR Tools 用のダウンロード カードは、輸送用ケースに入っています。FLIR Tools では、画像を分析して PDF レポートを作成できます。

8 部品リスト

8.1 同梱品

- 赤外線カメラ
- バッテリー (2)
- バッテリー充電器
- 輸送用ハード ケース
- ラニヤード ストラップ
- 首かけストラップ
- 電源
- 印刷されたマニュアル
- 巻き取り式ストラップ
- 三脚アダプター
- USB ケーブル
- ユーザー マニュアル CD-ROM

注

FLIR Systems は、事前の通知なく、どの時点においてもモデル、部品や付属品、およびその他のアイテムを製造中止にしたり、仕様を変更したりする権限を有します。

8.2 付属品およびサービスのリスト

- 1910423 USB ケーブル、標準 A - Mini-B
- T127722 巻き取り式ストラップ
- T127724 首かけストラップ
- T198125 充電器、マルチプラグ電源付き
- T198310 バッテリー
- T198322 車載充電器
- T198416 ラニヤード ストラップ
- T198441 輸送用ケース
- T198457 三脚アダプター
- T199844 1 年間延長保証

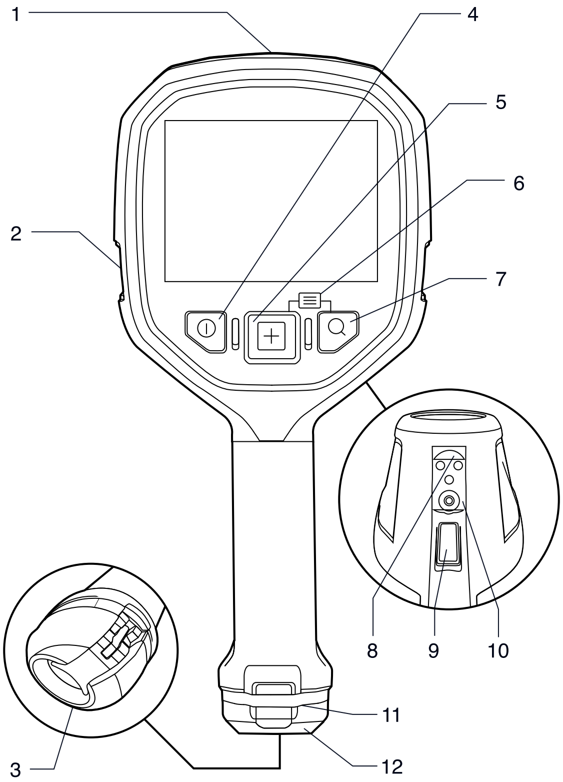
注

FLIR Systems は、事前の通知なく、どの時点においてもモデル、部品や付属品、およびその他のアイテムを製造中止にしたり、仕様を変更したりする権限を有します。

9 システム部品

9.1 カメラ

9.1.1 図

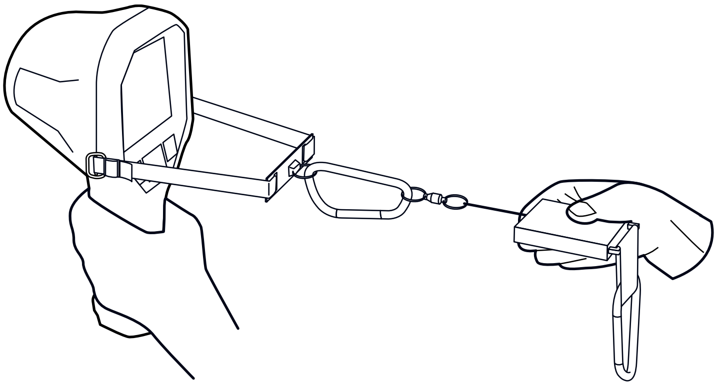


9.1.2 説明

1. USB Mini-B コネクタ: コンピュータに接続し、FLIR Tools を使用して画像をダウンロードします。
2. ラニヤード ストラップ/首かけストラップの取り付け位置 (左側および右側)
3. バッテリーを固定するエキセントリック ラッチ
4. オン/オフ ボタン: このボタンには、次の 2 つの機能があります。
   - 押し続けると、電源がオンまたはオフになります。
   - 1 回押すと、デフォルト モードになります。
5. モード ボタン: 繰り返し押して、カメラ モードを選択します。
6. セットアップ メニューおよび保存済み画像へのアクセス: モード ボタンとズーム ボタンを同時に押します。
7. ズーム ボタン (ズーム係数 2×)
8. 車載充電器用のコネクタ
9. 保存トリガー
10. 三脚アダプター用マウント
11. 巻き取り式ストラップの取り付け位置
12. バッテリー

9.2 ラニヤード ストラップ + 巻き取り式ストラップ

9.2.1 図

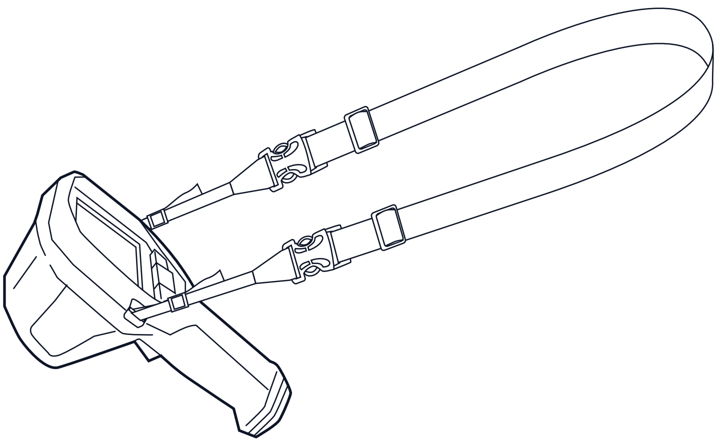


9.2.2 説明

ラニヤード ストラップは、カメラの 2 の位置に取り付けます (セクション 9.1 カメラ, ページ 11 を参照してください)。次に、巻き取り式ストラップをラニヤード ストラップに接続します。

9.3 首かけストラップ

9.3.1 図

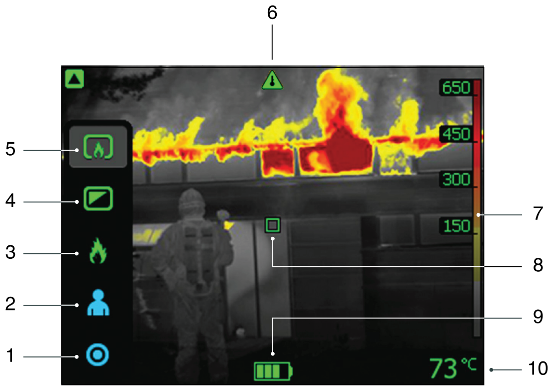


9.3.2 説明

首かけストラップは、カメラの 2 の位置に取り付けます (セクション 9.1 カメラ, ページ 11 を参照してください)。

10 画面要素

10.1 図



10.2 説明

1. ヒート ディテクション モード。鎮火後の調査時に、ホットスポットを検索するように最適化されています。
2. サーチ＆レスキュー モード。人物を捜索しながら赤外線画像の高コントラストを維持するように最適化されています。
3. ファイヤー モード。NFPA ファイヤーファイティング モードに似ていますが、温度の色分けの開始点がより高温に設定されています。
4. モノクロ ファイヤーファイティング モード。人命救助や鎮火を伴う初期の消火活動に対応した多目的モードです。
5. NFPA ファイヤーファイティング モード。人命救助や鎮火を伴う初期の消火活動に対応した多目的モードです。
6. 過熱インジケータ。このインジケータは、内部過熱が原因で赤外線画像撮影装置がシャットダウンすることを視覚的に警告します。
7. 温度スケール
8. スポットメーター
9. バッテリー状態インジケータ
10. スポットメーター温度

注

- 緑色のアイコンは、物体に応じてカメラが高感度レンジと低感度レンジを自動的に切り替えることを示します。
- 青色のアイコンは、温度レンジがロックされていることを示します。
- NFPA = 国際的な非営利団体である National Fire Protection Association (全米防火協会) の略です (http://www.nfpa.org)。

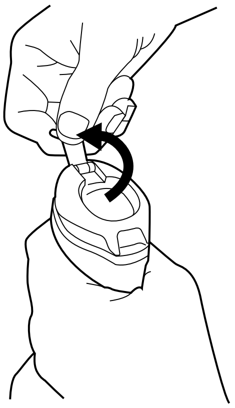
11 操作

11.1 バッテリーの取り外し

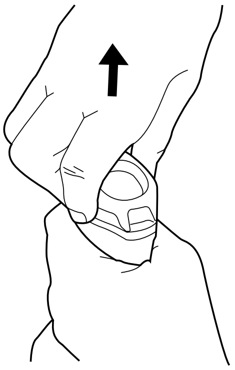
11.1.1 手順

次の手順に従います。

1. エキセントリック ラッチを引きます。



2. バッテリー ケースからバッテリーを引き出してください。



11.2 バッテリーの充電

11.2.1 一般

カメラを初めて起動する前に、バッテリーを 4 時間充電するか、青色のバッテリー状態 LED が継続的に点灯するまで充電します。

11.2.2 手順

次の手順に従います。

1. バッテリーをスタンドアロン バッテリー充電器に入れます。
2. 電源ケーブル プラグをスタンドアロン バッテリー充電器のコネクタに接続します。
3. 電源メイン電気プラグをメイン ソケットに接続します。
4. 青色のバッテリー状態 LED が点灯し続ける場合は、電源ケーブル プラグを外してください。

11.3 カメラ モードの選択

11.3.1 一般

FLIR K シリーズには、5 種類のカメラ モードが用意されています。カメラ モードは、モード ボタンを押して選択します。

用意されているカメラ モードは、次の 5 種類です。

1. NFPA ファイヤーファイティング モード (*NFPA = National Fire Protection Association* (全米防火協会)、国際的な非営利団体です。詳細については、*www.nfpa.org* を参照してください)。
2. モノクロ ファイヤーファイティング モード
3. ファイヤー モード
4. サーチ＆レスキュー モード
5. ヒート ディテクション モード

各モードは、特定の種類の消火活動に対して最適化されています。また、各モードは次のように動作が変化します。

- 緑色のアイコンのモード (下記の 1 ~ 3): 150°C を超える温度を持つ物体がカメラの視野に入ると、カメラが高感度レンジ (–20 ~ +150°C) または低感度レンジ (0 ~ +650°C) に自動的に切り替わります。
- 青色のアイコンのモード (下記の 4 ~ 5): 温度レンジが、高感度レンジ (–20 ~ +150°C) にロックされます。このモードは、カメラの視野に 150°C を超える温度を持つ物体が存在する場合でも、150°C 未満の温度を持つ物体の画像を最適な画質に維持する場合に便利です。

11.3.2 各カメラ モードの説明

11.3.2.1 NFPA ファイヤーファイティング モード

図 **11.1** NFPA ファイヤーファイティング モード

NFPA によって標準化された消火モードは、カメラのデフォルト モードで、人命救助や鎮火を伴う初期の消火活動に対応した多目的モードです。火災シーンの安全かつ一貫した温度の色分けを保ちながら、最適な赤外線画像を維持できるように、カメラが高感度レンジまたは低感度レンジに自動的に切り替わります。

- 自動レンジ
- 温度の色分け: +150 ~ +650°C
- 高感度レンジ: –20 ~ +150°C
- 低感度レンジ: 0 ~ +650°C

11.3.2.2　モノクロ ファイヤーファイティング モード

図 **11.2** モノクロ ファイヤーファイティング モード

モノクロ ファイヤーファイティング モードは、NFPA によって標準化されたファイヤー モードで、人命救助や鎮火を伴う初期の消火活動に対応した多目的モードです。温度の色分け機能を使用しない消防隊を対象として設計されています。

最適な赤外線画像を維持できるように、カメラが高感度レンジまたは低感度レンジに自動的に切り替わります。

- 自動レンジ
- 高感度レンジ: –20 ～ +150°C
- 低感度レンジ: 0 ～ +650°C

11.3.2.3　ファイヤー モード

図 **11.3** ファイヤー モード

ファイヤー モードは、NFPA によって標準化された消火モードと似ていますが、温度の色分けについて、より高温の開始点を持っています。大量の裸火や高い背景温度がすでに存在する、背景温度が高い火災シーンに適しています。安全かつ一貫した温度の色分けを保ちながら、最適な赤外線画像を維持できるように、カメラが高感度レンジまたは低感度レンジに自動的に切り替わります。

- 自動レンジ
- 温度の色分け: +250 ～ +650°C
- 高感度レンジ: –20 ～ +150°C
- 低感度レンジ: 0 ～ +650°C

11.3.2.4 サーチ＆レスキュー モード

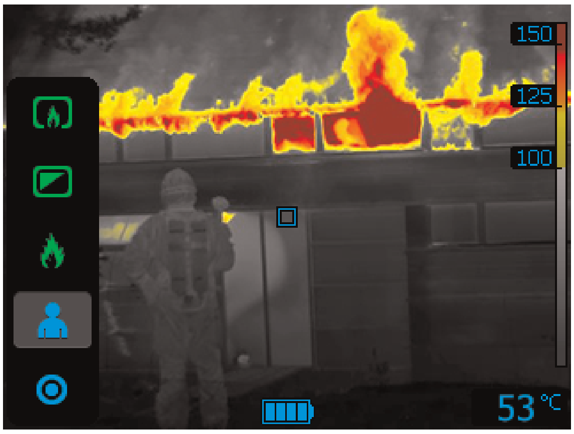


図 **11.4** サーチ＆レスキュー モード

サーチ＆レスキュー モードは、地勢内、建物内や交通事故現場などにおける人間の探知中に、赤外線画像のコントラストが高く保たれるように最適化されています。

- 高感度レンジのみ
- 温度の色分け: +100 ~ +150°C
- 高感度レンジ: –20 ~ +150°C

11.3.2.5 ヒート ディテクション モード

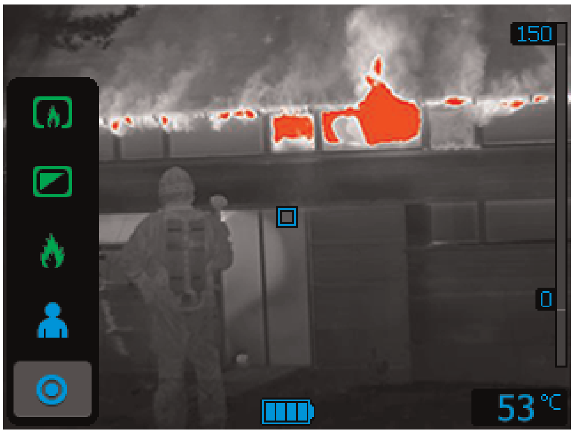


図 **11.5** ヒート ディテクション モード

ヒート ディテクション モードは、鎮火後の調査時にホットスポットを検索するように最適化されており、一般的には隠れた炎が残されていないか確認する目的で使用します。このモードは、熱パターンを検出する目的で使用することもできます。たとえば、事故後の車の座席に人物の兆候が残されているかどうかを調べ、全員が見つかったことを確認する目的で使用します。また、水中や開かれた景色の中で人物を捜索するために使用することもできます。

- 高感度レンジのみ
- 温度の色分け: シーンの中で 20%の最も温度が高いエリア
- 高感度レンジ: -20 ~ +150°C

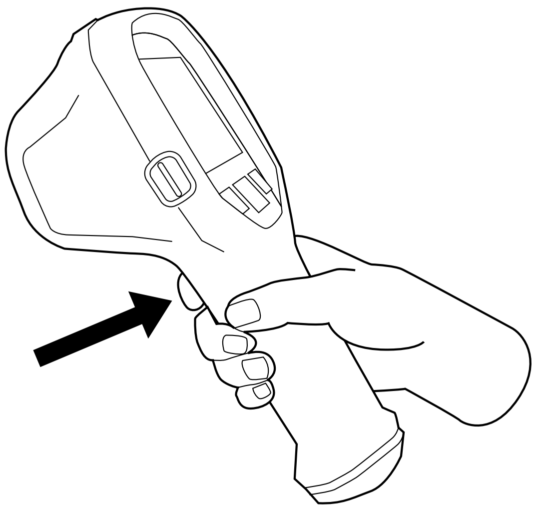
11.4 画像の保存

11.4.1 一般

画像は、カメラの画像アーカイブに保存できます。

> 注
> 画像アーカイブには、最大で 200 枚の画像を保存できます。画像数が 200 を超えると、先入先出の原則に基づいて画像が削除されます。つまり、201 枚目の画像が保存されると 1 枚目の画像が削除され、202 枚目の画像が保存されると 2 枚目の画像が削除されることになります。

11.4.2 図



11.4.3 手順

次の手順に従います。

1. カメラを対象物に向けます。
2. 画像を保存するには、トリガーを引きます。

11.5 コンピュータへのカメラの接続

11.5.1 一般

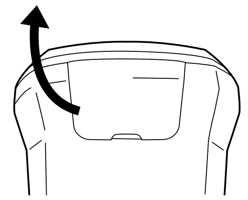
カメラは、USB ケーブルを使用してコンピュータに接続できます。接続すると、カメラの画像アーカイブからコンピュータに移動できるようになります。また、FLIR Tools ソフトウェアに画像をインポートすることもできます。FLIR Tools 用のダウンロードカードは、輸送用ケースに入っています。

FLIR Tools の詳細については、ユーザー マニュアル CD-ROM に収録されている FLIR Tools マニュアル、または FLIR Tools の [*Help*] メニューを参照してください。

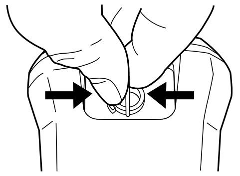
11.5.2 手順

次の手順に従います。

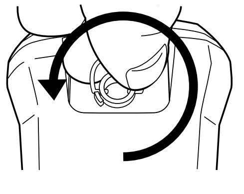
1. カメラ上部のゴム製カバーを持ち上げます。



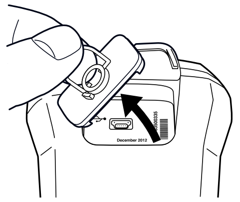
2. 金属製のリングをしっかりとつまみます。



3. リングを反時計回りに約 110° 回転させます。

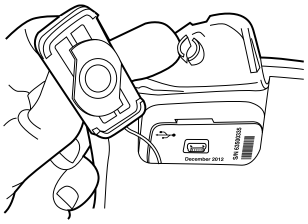


4. プラスチック製のインサートを引き出します。



注意
プラスチック製のインサートには O リング シールが取り付けられています。O リング シールを傷付けないでください。

5. コネクタ ベイの USB Mini-B コネクタに USB ケーブルを接続します。



6. 次のいずれかを実行します。
   - ドラッグ アンド ドロップ操作を使用して、画像をコンピュータに移動します。

     注
     ドラッグ アンド ドロップ操作を使用して画像を移動しても、カメラの画像は削除されません。

   - FLIR Tools を使用して、画像をコンピュータに移動します。

11.6 保存した画像の表示

11.6.1 一般

画像を保存すると、カメラの画像アーカイブに画像が保管されます。画像を再び表示するには、アーカイブから呼び出します。

11.6.2 手順

次の手順に従います。

1. モードボタンを押しながらズームボタンを押します。これにより、以下の画面が表示されます。

2. モードボタンを押して、[*Archive*] を選択します。これにより、以下の画面が表示されます。

3. 画像アーカイブで、以下のいずれかの操作を実行します。
   - モードボタンを押して [*Next*] を選択し、画像アーカイブ内の画像を移動します。
   - ズームボタンを押して [*Maximize*] を選択し、特定の画像を拡大します。
4. オン/オフボタンを押して [*Exit*] を選択し、画像アーカイブを終了します。

11.7 設定の変更 (カメラ)

11.7.1 一般

カメラの各種設定を変更できます。変更できる設定には、次のようなものがあります。

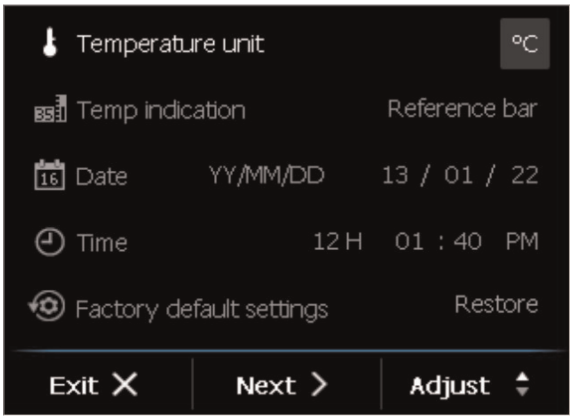
- 温度単位
- 温度表示
- 日付
- 時間
- 出荷時のデフォルト設定

11.7.2 手順

次の手順に従います。

1. モードボタンを押しながらズームボタンを押します。これにより、以下の画面が表示されます。

2. ズームボタンを押して、[*Settings*] を選択します。これにより、以下の画面が表示されます。

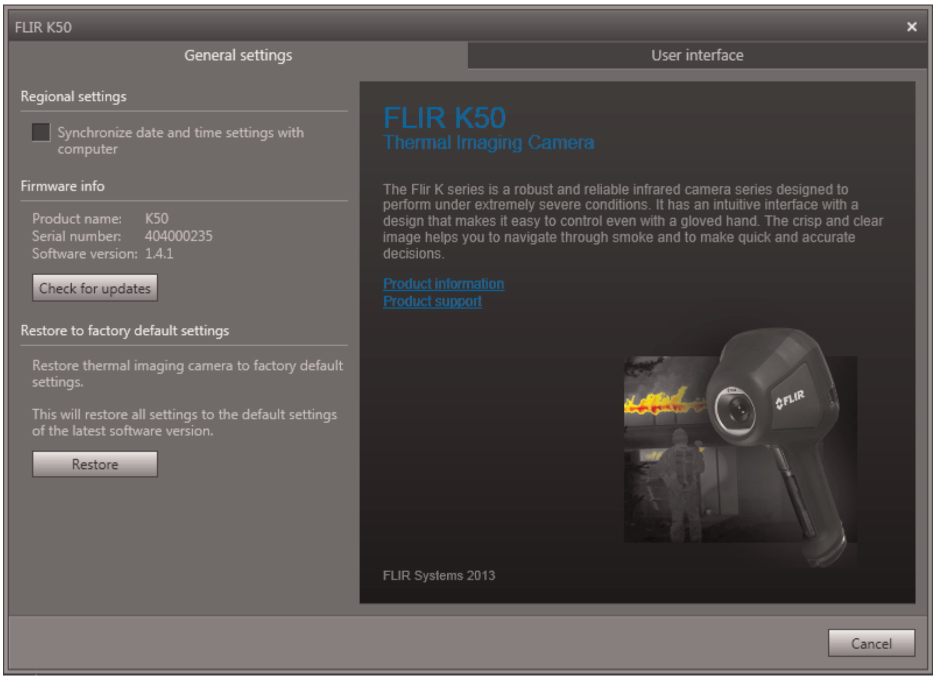


3. モードボタンを押して [*Next*] を選択し、変更するパラメータに移動します。
4. ズームボタンを押して [*Adjust*] を選択し、値を変更します。
5. オン/オフボタンを押して [*Exit*] を選択し、変更内容を確定してダイアログ ボックスを終了します。

11.8 設定の変更 (FLIR Tools)

11.8.1 [一般設定] タブ

11.8.1.1 図



11.8.1.2 説明

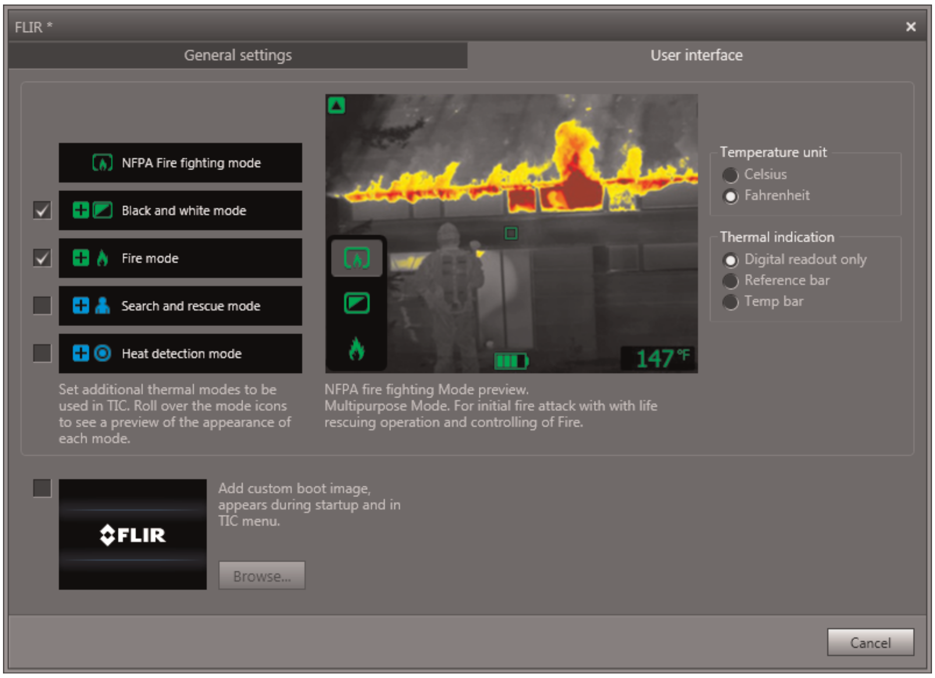
[地域設定] 領域: カメラの日時をコンピュータと同期する場合は、このチェックボックスの選択をオンにします。

[ファームウェア情報] 領域: カメラのファームウェアの新しいバージョンがあるかどうかを確認する場合は、[アップデートの検索] をクリックして、画面に表示される指示に従います。

[工場出荷時設定に復元する] 領域: カメラのすべての設定を復元する場合は、[復元] をクリックします。

11.8.2 [ユーザー インターフェース] タブ

11.8.2.1　図



11.8.2.2　説明

[*Camera modes* (カメラ モード)] 領域: カメラをどのモードで有効にするかを設定する場合は、カメラ モードを選択します。各カメラ モードの詳細については、11.3.2 各カメラ モードの説明, ページ 15 を参照してください。

[温度単位] 領域: 温度の単位を変更する場合は、[*Celsius*] または [*Fahrenheit*] を選択します。

[熱表示] 領域 > [デジタル読み出しのみ]: 画像に表示される温度情報をスポットメーターの温度のみにする場合は、[デジタル読み出しのみ] を選択します。温度が自動的にカラー化されるモードでは、カラー化は変わりませんが、静的な温度カラー参照アイコンが表示されなくなります。

[熱表示] 領域 > [参照バー]: 温度表示値が自動的にカラー化されるモードでは、温度カラー参照バーが熱表示領域に縦に表示されます。この静的アイコンが、使用しているカメラ モードの範囲に温度を表すカラーがどのように適用されるかを示します。温度が上昇するにつれて、黄、オレンジ、赤と色が変化します。

[熱表示] 領域 > [温度バー]: 熱情報を温度計のように温度バーとして画像に表示する場合は、[温度バー] をクリックします。これにより、画像の右側に動的な温度バーが縦に表示されます。この動的バーの一番上が測定されたスポットの温度です。温度が自動的にカラー化されるモードでは、画像のカラー化は変わらず、静的な温度カラー参照アイコンが温度バーの横に表示されます。

[*Custom boot image* (カスタム ブート画像)] 領域: 起動中に独自の画像を表示する場合は、[参照] をクリックします。これは、所属する消防署のカメラを識別する場合などに便利です。画像に消防署のロゴと一意の識別番号を含めておけば、所属する消防署のカメラを常に把握できます。この画像には、カメラのメニューでもアクセスできます。

12 車載充電器 (オプションのアクセサリ)

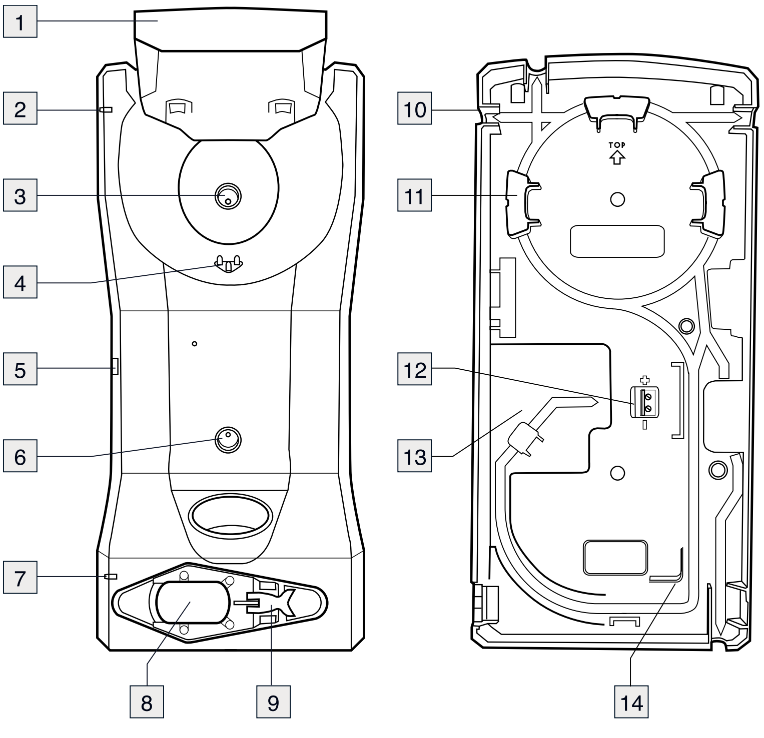
12.1 はじめに

Flir Systems の FLIR K シリーズ車載充電器をお買い上げいただきありがとうございます。

本製品は、消防車の運転室や機材室など、適切な室内の平坦な面に設置することを目的としています。本製品には、ケーブルの配線用に 5 つのポートが用意されており、1 ポートは金属製ブラケットの後部から配線します。また、車載充電器の両側に 1 ポートずつ配置されています。

この車載充電器には、標準の FLIR Systems 電源を使用して電力を供給することもできます。また、ユニットの前面下部にはバッテリー充電器が用意されています。

12.2 部品と機能



1. 上部カバー
2. カメラ充電器の LED インジケータ

3. 充電器の筐体を金属製ブラケットに取り付ける穴
4. クレイドルのコネクタ
5. 標準の FLIR Systems 電源を使用して充電器に電力を供給するためのコネクタ
6. 充電器の筐体を金属製ブラケットに取り付ける穴
7. バッテリー充電器の LED インジケータ
8. バッテリー スロット
9. 充電中にバッテリーを固定するエキセントリック ラッチ
10. ケーブル ポート (1/4)
11. 配線サポート
12. 12–24 VDC ケーブル台座
13. ケーブル用のくぼみ
14. 配線サポート

12.3 適切な位置の選択

車載充電器を取り付ける前に、適切な位置を検討してください。

取り付け位置は、雨や泥はねから保護された場所でなければなりません。また、消防車の 12–24 VDC 電源と車載充電器を接続する常設ケーブルを取り付けやすい場所である必要があります。

そのほかに、車載充電器の後ろにあるパネルや機材にアクセスしやすい場所にすることも重要な点です。

12.4 推奨されるケーブル面積およびヒューズ

ケーブル面積	1.5 mm^2 (No. 15 AWG)
ヒューズ	5 A

12.5 取り付け手順

次の手順に従います。

1. 消防車の 12–24 VDC 電源から車載充電器の選択した取り付け位置まで配線する常設ケーブルを取り付けます。まだ 12–24 VDC 電源にケーブルを接続しないでください。配線には、バッテリーの近くに取り付けられたヒューズを含める必要があります。推奨されるヒューズについては、上記を参照してください。
2. 金属製ブラケットを固定している 2 本のねじを取り外します。
3. 金属製ブラケットを取り外します。
4. 金属製ブラケットをテンプレートとして使用し、取り付け穴を開ける位置にマークを付けます。
5. ドリルで穴を開けます。
6. 車載充電器に付属するリベットやねじを使用して、金属製ブラケットを取り付けます。
7. 車載充電器後部のケーブル台座にケーブルを接続します。

> 注
> ケーブル台座にケーブルを接続するときは、極性を書き留めておきます。

8. 使用するケーブル ポートから出るようにケーブルを配線します。
9. 上記の手順 2 で取り外した 2 本のねじを使用して、車載充電器を金属製ブラケットに取り付けます。
10. 消防車の 12–24 VDC 電源に、常設ケーブルを接続します。

12.6 カメラの充電

次の手順に従います。

1. 車載充電器の上部カバーを引き上げます。
2. カメラを所定の位置に押し込みます。
3. 上部カバーを押し下げます。
   カメラの充電が始まります。青色のライトが継続して点灯したら、カメラの充電は完了です。完全に放電したカメラの充電には、約 4 時間かかります。

12.7 バッテリーの個別充電

FLIR K シリーズ バッテリーは、ユニットの前面下部にあるバッテリー充電器を使用して個別に充電できます。

次の手順に従います。

1. カメラ底部のエキセントリック ラッチを引きます。
2. カメラからバッテリーを引き出します。
3. 充電器の前面下部にあるスロットに、バッテリーを押し込みます。
4. 充電器のエキセントリック ラッチを使用してバッテリーを固定します。
   バッテリーの充電が始まります。青色のライトが継続して点灯したら、バッテリーの充電は完了です。完全に放電したバッテリーの充電には、約 4 時間かかります。

12.8 技術的なデータ

寸法 (高さ × 幅 × 奥行)	380 mm × 180 mm × 153 mm
重量	2.2 kg
電源入力	12-24 VDC
充電時間 (カメラ)	約 4 時間
充電時間 (個別のバッテリー)	約 4 時間
最大電流	3 A
公称電流	2.3 A

12.9 掃除

⚠ 注意
掃除を行う前に、消防車の 12–24 VDC 電源から車載充電器の接続を外しておきます。

車載充電器は、温水または弱清浄液を使用して掃除できます。溶剤などの液体は使用しないでください。

12.10 顧客サポート

問題が発生した場合は、顧客サポート (http://support.flir.com) までお問い合わせください。

13 技術的なデータ

本製品の技術的なデータについては、製品に付属するユーザー マニュアル CD-ROM に収録されている製品カタログおよび技術データシートを参照してください。

製品カタログとデータシートは、http://support.flir.com から入手することもできます。

14 カメラのクリーニング

14.1 カメラの筐体、ケーブルおよびその他のアイテム

14.1.1 液体

以下のいずれかの液体を使用してください。

- 温水
- 弱清浄液

14.1.2 備品

柔らかい布

14.1.3 手順

次の手順に従います。

1. 液体に布を浸す。
2. 布を絞って余分の水分を落とす。
3. 布で拭いてきれいにする。

⚠ 注意
カメラ、ケーブルおよびその他のアイテムに、溶剤や同様の液体を使用しないでください。損傷の原因になることがあります。

14.2 赤外線レンズ

14.2.1 液体

以下のいずれかの液体を使用してください。

- 30% 以上のイソプロピル アルコールを使用している市販のレンズ クリーニング液。
- 96% エチル アルコール (C_2H_5OH)。
- DEE (= ‘エーテル’ = ジエチルエーテル、 $C_4H_{10}O$)。
- 50% アセトン (= dimethylketone、$(CH_3)_2CO$)) + 50% エチル アルコール (容量)この液体は、レンズの乾燥むらの発生を防ぎます。

14.2.2 備品

脱脂綿

14.2.3 手順

次の手順に従います。

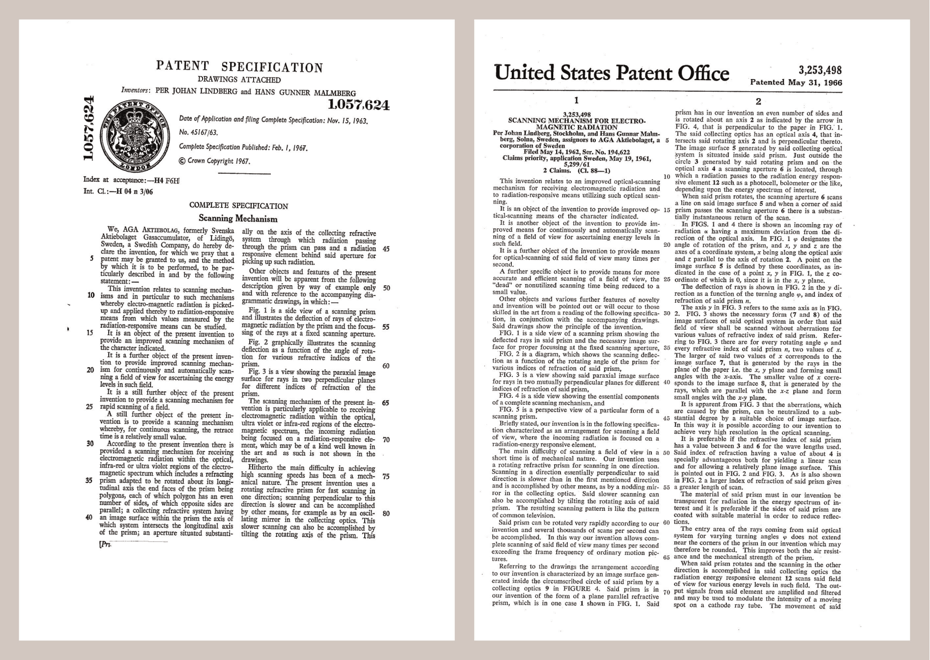
1. 液体に脱脂綿を浸す。
2. 脱脂綿を絞って余分の水分を落とす。
3. 一度のみレンズを拭き、脱脂綿を捨てる。

⚠ 警告
液体を使用される前には、該当する MSDS (製品安全データシート) と容器に記載されている警告ラベルをお読みください。液体は取り扱いによっては危険な場合があります。

⚠ 注意
• 赤外線レンズは注意してクリーニングしてください。レンズには、反射防止膜が施されています。 • 赤外線レンズをクリーニングするときは、力を入れ過ぎないでください。反射防止膜が損傷を受けることがあります。

15 FLIR Systems について

FLIR Systems は、高性能の赤外線イメージング システム開発のパイオニアとして 1978 年に創立され、商業、工業、官庁用のさまざまなアプリケーションに応じたサーマル イメージング システムのデザイン、製造、販売で世界をリードしています。現在、FLIR Systems には 1958 年以来赤外線技術ですぐれた業績をあげている 5 つの大きな会社が統合されています - スウェーデンの AGEMA Infrared Systems (旧社名 AGA Infrared Systems)、米国の3つの会社 Indigo Systems、FSI、Inframetrics、およびフランスの Cedip 社です。2007 年 11 月には、Extech Instruments がFLIR Systems に買収されました。


PATENT SPECIFICATION

DRAWINGS ATTACHED

1,057,624

COMPLETE SPECIFICATION

Scanning Mechanism

United States Patent Office

3,253,498

Patented May 31, 1966

SCANNING MECHANISM FOR ELECTRO-MAGNETIC RADIATION

図 **15.1** 1960 年代前半からの特許文書

当社は、予測メンテナンス、研究開発、非破壊検査、プロセス制御とオートメーション、マシン ビジョン、その他多くのアプリケーション用に、世界各地で 258,000 台以上の赤外線カメラを販売してきました。

FLIR Systems は、アメリカに 3 つ (オレゴン州ポートランド、マサチューセッツ州ボストン、カリフォルニア州サンタバーバラ)、スウェーデン (ストックホルム) に 1 つの製造工場があります。2007 年には、エストニアのタリンにも製造工場が建設されました。ベルギー、ブラジル、中国、フランス、ドイツ、イギリス、香港、イタリア、日本、韓国、スウェーデン、アメリカに直轄の営業所を置き、世界中に張り巡らされた代理店のネットワークと共に国際的なお客様をサポートしています。

FLIR Systems は赤外線カメラ産業の革新を牽引してきました。既存のカメラの向上、新しいカメラの開発を継続的に続けることにより、市場需要を先取りしています。例を挙げると、産業検査用の初めてのバッテリー駆動のポータブル カメラ、初めての非冷却式赤外線カメラなどです。

図 **15.2** 左: Thermovision Model 661、1969 年発売。カメラの重量は約 25 kg、オシロスコープは 20 kg、三脚は 15 kg です。オペレータは 220 VAC ジェネレーター セットと、液体窒素の入った 10 L 容器も必要です。オシロスコープの左側には、ポラロイドのアタッチメント (6 kg) があります。右: FLIR i7、2012 年発売。重量: 0.34 kg、バッテリーを含む

FLIR Systems は、カメラ システムの重要機構および電子部品をすべて自社製造しています。検出素子設計、レンズおよび電子システムの製造から、最終検査およびキャリブレーションまで、すべての生産プロセスは当社の技術者が実行し、指揮しています。これらの赤外線の専門家の豊富な経験により、赤外線カメラを構成するすべての部品の正確さと信頼性が確証されています。

15.1 赤外線カメラを超える機能

FLIR Systems は、高性能の赤外線カメラ システムを生産する以上のことが求められていることを認識しています。当社の使命は、最高のカメラとソフトウェアを提供することにより、当社の赤外線カメラ システムを利用するすべてのユーザーの生産性を向上することです。予測メンテナンス用のカスタム ソフトウェアについては、研究開発およびプロセス監視を社内で行っています。ほとんどのソフトウェアは、多数の言語で使用可能です。

すべての赤外線カメラに付属品を提供し、サポートしており、必要な赤外線の用途に応じて機器を適合させることができます。

15.2 知識の共有

当社のカメラは使いやすく設計されていますが、使い方に加えて、サーモグラフィについての知識を得ることも重要です。そのため、FLIR Systems は、独立した Infrared Training Center (ITC) を設立し、認定トレーニング コースを提供しています。ITC のコースに参加することにより、実践に基づいた専門知識を学ぶことができます。

ITC のスタッフは、赤外線理論を実行するために必要な適用サポートの提供も行っております。

15.3 カスタマー サポート

FLIR Systems は、世界的なサービス ネットワークを運営して、お客様のカメラがいつでも動作できるようにサポートしています。カメラに問題がある場合は、お近くのサービス センターにある機器やノウハウを活用して、できる限り短い時間で問題を解決します。そのため、カメラを遠方 (地球の反対側) に郵送したり、言葉の通じない担当者に問い合わせる必要はありません。

15.4 当社の製造・開発現場から

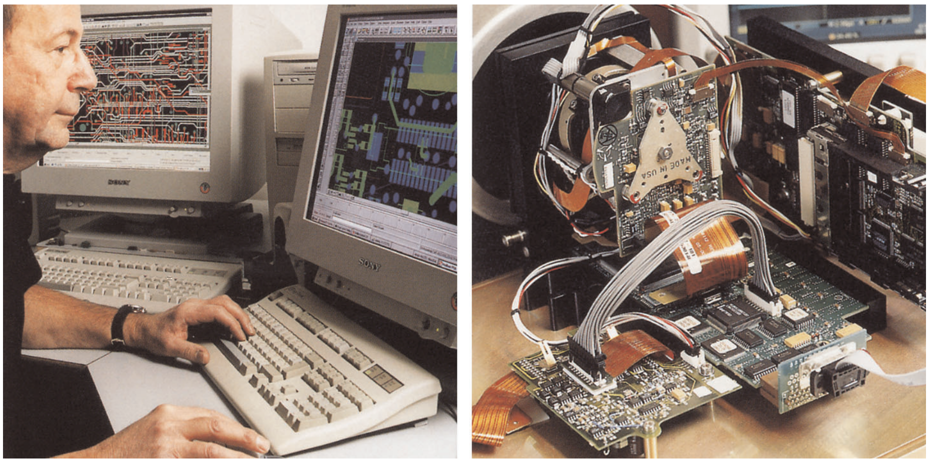


図 15.3 左: システム エレクトロニクスの開発。右: FPA 検出素子のテスト

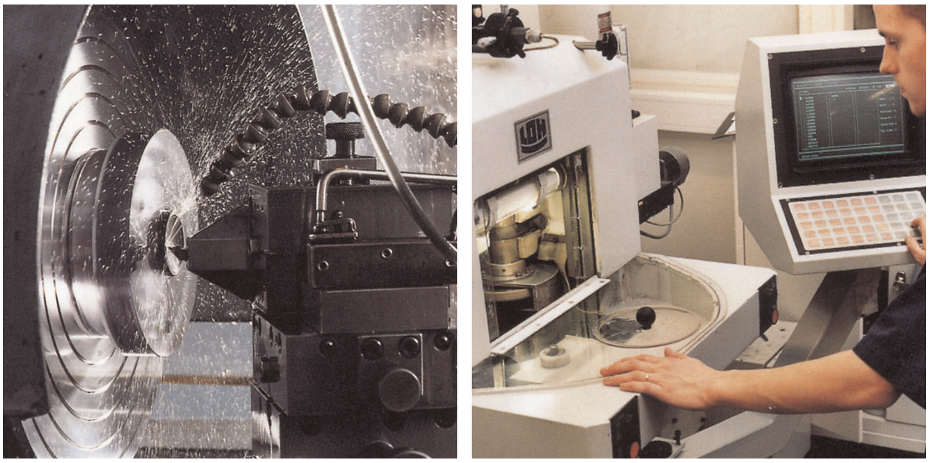


図 15.4 左: ダイアモンド旋盤。右: レンズ磨き

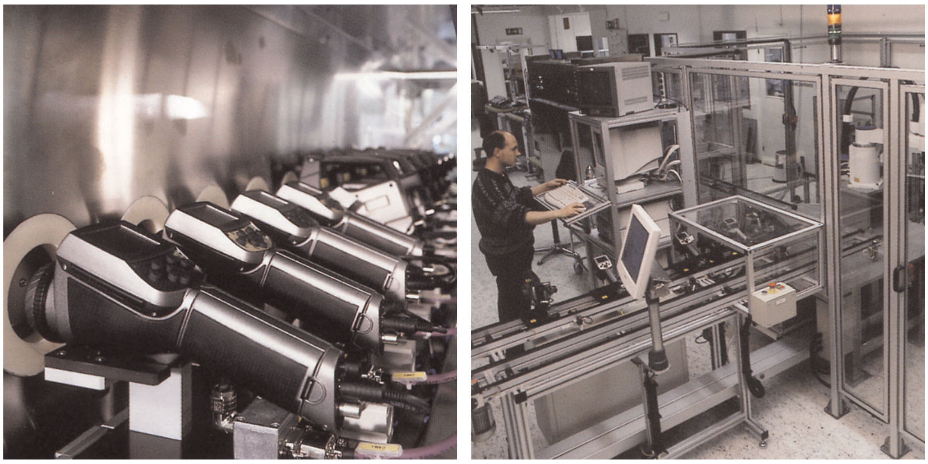


図 15.5 左: 環境ルームでの赤外線カメラの試験。右: カメラ テストおよびキャリブレーション用ロボット

16 赤外線技術の歴史

1800 年まで、電磁波スペクトルに赤外線部分が存在することなど誰も想像していませんでした。熱放射の一種としての赤外線スペクトル (または「赤外線」) そのものの重要性は、Harschel によって 1800 年に赤外線部分が発見されたときよりも特筆すべきものではなくなっています。

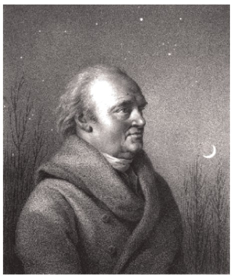


図 **16.1** William Herschel 卿 (1738–1822)

新しい光学材料の研究中に偶然発見されたものでした。William Herschel 卿 (イギリス王ジョージ三世の王室天文学者、天王星の発見で有名) は、太陽観測中に望遠鏡の太陽画像の明るさを低減するための光学フィルタ材料を研究していました。異なる色ガラスのサンプルでテストを行うと、明るさは同じように低減されていましたが、サンプルの中には太陽熱をほとんどまったく通さないことに興味をそそられました。それに対し、他のサンプルでは太陽熱をほとんど透過させ数秒観察するだけで目を損傷する危険があるほどでした。

Herschel は、熱を最大限に減少させると同時に明るさも希望通りに減少させるただ 1 つの素材を見つけるために、ただちに系統だった実験を行う必要あると確信しました。実験は、実際にニュートンのプリズム実験を繰り返す方法で始まりましたが、スペクトルの視覚的な光の分布強度よりも、加熱効果を探すものでした。まず、感度の高い水銀封入ガラス温度計のバルブをインクで黒くし、これを放射線検出器として使用して、太陽光をガラス プリズムに通すことで机の上にさまざまな色のスペクトルを形成させ、その加熱効果をテストしていきました。太陽光の外に置いた他の温度計は、制御の役目を果たしました。

黒くした温度計をスペクトルの色に沿ってゆっくり動かしていくと、青紫の端から赤い端へ向かうにしたがって、温度計の目盛りは一定に上昇していきました。これは、まったくの予想外の結果というわけではありませんでした。イタリアの研究者、Landriani が、すでに 1777 年に似たような実験を行い、同様の結果を得ていたからです。ただし、Herschel の特筆すべき点は、加熱効果が最大に達するポイントがあるはずであり、スペクトルの可視部分に限定された測定では、このポイントの検索に失敗したと初めて気付いたことにあります。

図 **16.2** Marsilio Landriani (1746 ~ 1815)

温度計を赤いスペクトルの端から暗い領域に動かしたところ、Herschel は温度が引き続き上昇することを確認しました。彼が発見した最高点は、赤色の端を越えたところにありました。これが今日「赤外線波長域」として知られている部分です。

Herschel がこの発見を発表したとき、彼は電磁波スペクトルのこの新しい領域を「熱スペクトル」と表現しました。 Herschel は、その放射そのものを「黒体熱」や単に「不可視光線」と呼びました。皮肉なことに、一般的な見方とは異なり、「赤外線」

という用語は Herschel から発しているのではありません。その言葉は 75 年ほど後に印刷物に登場しましたが、依然としてだれから端を発しているかは分かっていません。

Herschel の初期実験でのプリズム ガラスの使用は、赤外線波長域の実在性について、当初同時代の研究者との間に論議を呼びました。別の研究者が、Herschel の研究を実証するため、いろいろな種類のガラスを見境なく使用して、赤外線部の異なる透明性を見出しました。彼の実験によって、Herschel は制限されたガラスの透明性から熱放射の新たな発見に気づきました。彼は、赤外線の研究が反射要素によって排他的に使用される運命にあると結論せざるを得ませんでした。幸いにも、イタリア人の研究者によって、彼の理論の正しさが証明されました。Melloni は、自然岩塩 (NaCl) が赤外線を通すことを発見しました。岩塩は、レンズやプリズムを作ることができるほど大きな天然の結晶です。この結果により、岩塩は主な赤外光学材料となり、1930 年に合成結晶成長の技術が習得されるまで 100 年ほどにわたって使用されました。

図 **16.3** Macedonio Melloni (1798 ~ 1854)

温度計は、放熱検出器として 1829 年まで使用されました。この年に Nobili が熱電対を発明しました。(Herschel の温度計は 0.2 °C まで読むことができましたが、後のモデルでは 0.05 °C まで読むことができるようになりました)その後、飛躍的な進歩があり、Melloni が、複数の熱電対を接続して最初の熱電対列を作成しました。この新しい機器は、当時熱放射の検出に使用されていた温度計の 40 倍以上も感度が高いものでした。人からの熱を 3 メートル離れたところから検出する能力がありました。

初めての「熱写真」の撮影は、 John Herschel の研究の結果 1840 年に可能になりました。John Herschel は赤外線の発見者および有名な天文学者の息子であり、親譲りの才能がありました。薄い油膜の蒸発の違いによって、露出した熱パターンを油膜に当てると、反射光によって熱画像を見ることができます。油膜の干渉効果によって肉眼で画像を確認できます。John は、紙に熱画像の簡単な記録を取ることも考案し、「サーモグラフ」と呼びました。

図 **16.4** Samuel P. Langley (1834 ~ 1906)

赤外線検出器の感度の向上は、非常にゆっくりしたものでした。次の飛躍的な前進は、Langley によるもので、1880 年にボロメータが発明されました。この装置は、ホイートストン ブリッジ回路の 1 つのアームに接続された白金の黒い薄片で構成され、その上に赤外線が焦点を合わせ、それに対して感度の高い検流計が反応するものです。この装置では、400 メートル離れたところにいる牛の熱を検出できたと言われています。

英国の科学者、James Dewar 卿は初めて液化ガスを冷却材 (たとえば、温度が -196 °C の液体窒素) として使用し、低温調査を行いました。1892 年に彼は特殊な真空断熱コンテナを発明し、液化ガスを数日保管できるようにしました。よく使われている「魔法瓶」は、彼の発明が元になっており、熱い飲み物や冷たい飲み物を保存しておくことができます。

1900 年から 1920 年の間に、世界の発明者たちが赤外線を「発見」しました。多くの特許が、人、大砲、飛行機、船や氷山を検出する機器のために発行されました。近代において、最初の操作システムは 1914 年から 1918 年の戦争中に開発され始め、両陣営において軍事目的で赤外線の研究プログラムが進められました。これらのプログラムには、敵の侵入の検出、遠隔温度検出、確実な通信、ミサイル誘導のための実験的なシステムが含まれます。この期間にテストされた赤外線検知システムは、接近してくる飛行機であれば 1.5 キロメートル、人であれば 300 メートル離れたところから検出できました。

この時代までのほとんどの検知システムはボロメータのさまざまな概念を元にしたものでしたが、次の大戦までの期間に、画像変換機と光子検出器という 2 つの革新的な赤外線検出器が開発されました。当初、歴史上初めて見張りが実際の暗闇でも見ることができようになったため、軍事面から画像変換機は大きな注目を受けました。ただし、画像変換機の感度は赤外線波長域の付近に限定されており、ほとんどの軍事標的 (兵士など) は赤外線検出ビームで照らされている必要がありました。これは、見張りの場所を同じように装備している敵の見張りに明らかにしてしまう危険があったため、画像変換機への軍事面での関心が薄れていったのは当然のことと言えます。

「能動的」熱画像システム (検出ビームが必要) の軍事戦術的に不利な点によって、続く 1939 年から 1945 年までの戦争で研究に拍車がかかり、多くの軍事特殊機関が赤外線検知プログラムで、非常に繊細な光子検出機による「受動」システム (検出ビーム不要) を開発するようになりました。この期間は、軍事機密規則によって、熱画像技術の状況の公開が完全に禁止されるようになりました。1950 年半ばに機密が解除されるようになり、このときから民間の科学者や産業で、十分の熱画像機器がついに使用できるようになりました。

A note on the technical production of this publication

This publication was produced using XML — the eXtensible Markup Language. For more information about XML, please visit http://www.w3.org/XML/

LOEF (List Of Effective Files)

T501016.xml; ja-JP; AF; 9328; 2013-10-15
T505471.xml; ja-JP; 9229; 2013-10-03
T505517.xml; ja-JP; 9229; 2013-10-03
T505469.xml; ja-JP; 8097; 2013-06-11
T505013.xml; ja-JP; 9229; 2013-10-03
T505691.xml; ; -; 9229; 2013-10-03
T505508.xml; ja-JP; 9229; 2013-10-03
T505509.xml; ja-JP; 6573; 2013-02-22
T505510.xml; ja-JP; 6343; 2013-01-25
T505511.xml; ja-JP; 6564; 2013-02-22
T505512.xml; ja-JP; 9086; 2013-09-23
T505514.xml; ja-JP; 9227; 2013-10-03
T505516.xml; ja-JP; 6342; 2013-01-25
T505097.xml; ja-JP; 5929; 2012-10-29
T505470.xml; ja-JP; 5935; 2012-10-29
T505007.xml; ja-JP; 9229; 2013-10-03
T505005.xml; ja-JP; 5939; 2012-10-29

Corporate Headquarters
FLIR Systems, Inc.
27700 SW Parkway Ave.
Wilsonville, OR 97070
USA
Telephone: +1-503-498-3547

Website
http://www.flir.com

Customer support
http://support.flir.com

Publ. No.:	T559811
Release:	AF
Commit:	9328
Head:	9328
Language:	ja-JP
Modified:	2013-10-15
Formatted:	2013-10-15